Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application:	February 14, 2003
Application Number:	Japanese Patent Application No.2003-005517
[ST.10/C]:	[JP2003-005517]
Applicant(s):	RICOH COMPANY, LTD.

December 5, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3100677

日　本　国　特　許　庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:	２００３年　１月１４日
出願番号 Application Number: [ST. 10/C]:	特願２００３－００５５１７ [ＪＰ２００３－００５５１７]
出願人 Applicant(s):	株式会社リコー

２００３年１２月　５日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office　今井康夫

出証番号　出証特２００３－３１００６７７

【書類名】　特許願
【整理番号】　0207738
【提出日】　平成15年 1月14日
【あて先】　特許庁長官　　太田　信一郎　殿
【国際特許分類】　H04N　7/173
【発明の名称】　画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び符号伸長方法
【請求項の数】　20
【発明者】
　【住所又は居所】　東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
　【氏名】　松原　章雄
【特許出願人】
　【識別番号】　000006747
　【氏名又は名称】　株式会社リコー
　【代表者】　桜井　正光
【代理人】
　【識別番号】　100101177
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　柏木　慎史
　【電話番号】　03(5333)4133
【選任した代理人】
　【識別番号】　100102130
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　小山　尚人
　【電話番号】　03(5333)4133
【選任した代理人】
　【識別番号】　100072110
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　柏木　明
　【電話番号】　03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　063027

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9808802

【包括委任状番号】　0004335

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び符号伸長方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置において、

ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付手段と、

画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得手段と、

前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長手段と、

このJPEG2000伸長手段により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮手段と、

この再圧縮手段により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項２】　前記JPEG2000伸長手段は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。

【請求項３】　前記再圧縮手段は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことを特徴とする請求項１または２記載の画像処理装置。

【請求項４】　前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式であることを特徴とする請求項３記載の画像処理装置。

【請求項５】　前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式であることを特徴とする請求項３記載の画像処理装置。

【請求項６】　前記再圧縮手段は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施すことを特徴とする請求項１または２記載の画像処理装置。

【請求項７】　前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式であることを特徴とする請求項６記載の画像処理装置。

【請求項８】　前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることを特徴とする請求項６記載の画像処理装置。

【請求項９】　前記再圧縮手段は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することを特徴とする請求項１ないし８のいずれか一記載の画像処理装置。

【請求項１０】　画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付機能と、

画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得機能と、

前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長機能と、

このJPEG2000伸長機能により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮機能と、

この再圧縮機能により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信機能と、

を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項１１】　前記JPEG2000伸長機能は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることを特徴とする請求項１０記載のプログラム。

【請求項１２】　前記再圧縮機能は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことを特徴とする請求項１０または１１記載のプログラム。

【請求項１３】　前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式であることを特徴とする請求項１２記載のプログラム。

【請求項１４】　前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式であることを特徴とする請求項１２記載のプログラム。

【請求項１５】　前記再圧縮機能は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施

すことを特徴とする請求項１０または１１記載の画像処理装置。

【請求項１６】　前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式であることを特徴とする請求項１５記載のプログラム。

【請求項１７】　前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることを特徴とする請求項１５記載のプログラム。

【請求項１８】　前記再圧縮機能は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することを特徴とする請求項１０ないし１７のいずれか一記載のプログラム。

【請求項１９】　請求項１０ないし１８のいずれか一記載のプログラムを記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【請求項２０】　画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータに対してネットワーク接続されたクライアントコンピュータが、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合における符号伸長方法であって、

前記クライアントコンピュータからの画像送信の要求を前記サーバコンピュータで受け付ける画像要求受付工程と、

画像送信の要求を行った前記クライアントコンピュータが伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得工程と、

前記サーバコンピュータで前記クライアントコンピュータによって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理する第一伸長工程と、

この第一伸長工程により伸長処理された画像を、前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮工程と、

この再圧縮工程により前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記サーバコンピュータから前記クライアントコンピュータに送信する圧縮符号送信工程と、

この圧縮符号送信工程により前記サーバコンピュータから送信された圧縮符号を前記クライアントコンピュータで伸長する第二伸長工程と、

を含むことを特徴とする符号伸長方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び符号伸長方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

画像入力技術およびその出力技術の進歩により、画像に対して高精細化の要求が、近年非常に高まっている。例えば、画像入力装置として、デジタルカメラ（Digital Camera）を例にあげると、３００万以上の画素数を持つ高性能な電荷結合素子（ＣＣＤ：Charge Coupled Device）の低価格化が進み、普及価格帯の製品においても広く用いられるようになってきた。そして、このピクセル数の増加傾向は、なおしばらくは続くと言われている。

【０００３】

一方、画像出力・表示装置に関しても、例えば、レーザプリンタ、インクジェットプリンタ、昇華型プリンタ等のハード・コピー分野における製品、そして、ＣＲＴやＬＣＤ（液晶表示デバイス）、ＰＤＰ（プラズマ表示デバイス）等のフラットパネルディスプレイのソフト・コピー分野における製品の高精細化・低価格化は目を見張るものがある。

【０００４】

こうした高性能・低価格な画像入出力製品の市場投入効果によって、高精細画像の大衆化が始まっており、今後はあらゆる場面で、高精細画像の需要が高まると予想されている。実際、パーソナルコンピュータ（Personal Computer）やインターネットをはじめとするネットワークに関連する技術の発達は、こうしたトレンドをますます加速させている。特に最近は、携帯電話やノートパソコン等のモバイル機器の普及速度が非常に大きく、高精細な画像を、あらゆる地点から通信手段を用いて伝送あるいは受信する機会が急増している。

【０００５】

これらを背景に、高精細画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化あるいは多機能化の要求は、今後ますます強くなっていくことは必至と思われる。

【０００６】

そこで、近年においては、こうした要求を満たす画像圧縮方式の一つとして、高圧縮率でも高画質な画像を復元可能なJPEG2000という新しい方式が規格化されつつある。かかるJPEG2000においては、画像を矩形領域（タイル）に分割することにより、少ないメモリ環境下で圧縮伸長処理を行うことが可能である。すなわち、個々のタイルが圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となり、圧縮伸長動作はタイル毎に独立に行うことができる。また、JPEG2000においては、一つの画像ファイル内で低解像度データと高解像度データとに分けることが可能になっている。

【０００７】

このようなJPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルの利用方法の一例としては、次に示すような利用方法が考えられる。例えば、JPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルをサーバコンピュータ側にまとめて蓄積し、クライアントコンピュータ側で必要に応じてサーバコンピュータにアクセスしてJPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルから低解像度データのみを引き取り、サムネイル表示処理を行うような利用方法である。このような利用方法によれば、サーバコンピュータからクライアントコンピュータ側に画像データを送信する際のネットワークトラフィックを軽減することが可能となっており、サムネイル表示処理時間を短縮することが可能になっている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、JPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルを伸長することができるアプリケーションがインストールされているコンピュータは限られている。そのため、JPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルを蓄積したサーバコンピュータに対し、JPEG2000伸長機能を有さないクライアントコンピュータでアクセスしても画像表示処理を行うことができないという問題がある。

【０００９】

また、このようにJPEG2000伸長機能を有さないクライアントコンピュータに対しては非圧縮画像を送信することも考えられるが、非圧縮画像を送信する場合に

はネットワークトラフィックが増大してしまうという問題がある。

【００１０】

本発明の目的は、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができるようにすることである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

請求項１記載の発明の画像処理装置は、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置において、ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付手段と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得手段と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長手段と、このJPEG2000伸長手段により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮手段と、この再圧縮手段により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信手段と、を備える。

【００１２】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号が送信される。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【００１３】

請求項２記載の発明は、請求項１記載の画像処理装置において、前記JPEG2000伸長手段は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能である。

【００１４】

したがって、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ＲＯＩ（Region Of Interest）領域が指定されている場合にはＲＯＩ領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長可能とされる。これにより、ネットワークトラフィックを更に軽減することが可能になる。

【００１５】

請求項３記載の発明は、請求項１または２記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施す。

【００１６】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することが可能になる。

【００１７】

請求項４記載の発明は、請求項３記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式である。

【００１８】

したがって、LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【００１９】

請求項５記載の発明は、請求項３記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式である。

【００２０】

したがって、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることが可能である。

【００２１】

請求項６記載の発明は、請求項１または２記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施す。

【００２２】

したがって、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱

いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することが可能になる。

【００２３】

請求項７記載の発明は、請求項６記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式である。

【００２４】

したがって、JPEG/DCT形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【００２５】

請求項８記載の発明は、請求項６記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、GIF方式である。

【００２６】

したがって、GIF形式のプログレッシブなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることが可能である。

【００２７】

請求項９記載の発明は、請求項１ないし８のいずれか一記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮する。

【００２８】

したがって、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とが切り替えられるので、高速、かつ、低コストな通信が可能になる。

【００２９】

請求項１０記載の発明のプログラムは、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、ネッ

トワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付機能と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得機能と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長機能と、このJPEG2000伸長機能により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮機能と、この再圧縮機能により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信機能と、を実行させる。

【００３０】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号が送信される。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【００３１】

請求項１１記載の発明は、請求項１０記載のプログラムにおいて、前記JPEG2000伸長機能は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能である。

【００３２】

したがって、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ＲＯＩ（Region Of Interest）領域が指定されている場合にはＲＯＩ領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長可能とされる。これにより、ネットワークトラフィックを更に軽減することが可能になる。

【００３３】

請求項１２記載の発明は、請求項１０または１１記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施す。

【００３４】

したがって、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない

他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することが可能になる。

【００３５】

請求項１３記載の発明は、請求項１２記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式である。

【００３６】

したがって、LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【００３７】

請求項１４記載の発明は、請求項１２記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式である。

【００３８】

したがって、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることが可能である。

【００３９】

請求項１５記載の発明は、請求項１０または１１記載の画像処理装置において、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施す。

【００４０】

したがって、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することが可能になる。

【００４１】

請求項１６記載の発明は、請求項１５記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式である。

【００４２】

したがって、JPEG/DCT形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。

【００４３】

請求項１７記載の発明は、請求項１５記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、GIF方式である。

【００４４】

したがって、GIF形式のプログレッシブなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることが可能である。

【００４５】

請求項１８記載の発明は、請求項１０ないし１７のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮する。

【００４６】

したがって、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とが切り替えられるので、高速、かつ、低コストな通信が可能になる。

【００４７】

請求項１９記載の発明の記憶媒体は、請求項１０ないし１８のいずれか一記載のプログラムを記憶している。

【００４８】

したがって、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータにインストールするか、あるいは解釈させることにより、請求項１０ないし１８のいずれか一記載の発明と同様の作用を得ることが可能になる。

【００４９】

請求項２０記載の発明の符号伸長方法は、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータに対してネットワーク接続されたクライアントコンピュータが、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合における符号伸長方法であって、前記クライアントコンピュータからの画像送信の要求を前記サーバコンピュータで受け付ける画像要求受付工程と

、画像送信の要求を行った前記クライアントコンピュータが伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得工程と、前記サーバコンピュータで前記クライアントコンピュータによって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理する第一伸長工程と、この第一伸長工程により伸長処理された画像を、前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮工程と、この再圧縮工程により前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記サーバコンピュータから前記クライアントコンピュータに送信する圧縮符号送信工程と、この圧縮符号送信工程により前記サーバコンピュータから送信された圧縮符号を前記クライアントコンピュータで伸長する第二伸長工程と、を含む。

【００５０】

したがって、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータは、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータからの画像送信の要求を受け付けると、当該クライアントコンピュータに対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータで伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信する。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータにおいて、非圧縮画像をサーバコンピュータからクライアントコンピュータに送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【００５１】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態を図１ないし図１２に基づいて説明する。

【００５２】

最初に、本発明の前提となる「階層符号化アルゴリズム」及び「JPEG2000アルゴリズム」の概要について説明する。

【００５３】

図１は、JPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。このシステムは、色空間変換・逆変換部１０１、２

次元ウェーブレット変換・逆変換部１０２、量子化・逆量子化部１０３、エントロピー符号化・復号化部１０４、タグ処理部１０５の各機能ブロックにより構成されている。

【００５４】

このシステムが従来のJPEGアルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは変換方式である。JPEGでは離散コサイン変換（ＤＣＴ：Discrete Cosine Transform）を用いているのに対し、この階層符号化アルゴリズムでは、２次元ウェーブレット変換・逆変換部１０２において、離散ウェーブレット変換（ＤＷＴ：Discrete Wavelet Transform）を用いている。ＤＷＴはＤＣＴに比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所を有し、この点が、JPEGの後継アルゴリズムであるJPEG2000でＤＷＴが採用された大きな理由の一つとなっている。

【００５５】

また、他の大きな相違点は、この階層符号化アルゴリズムでは、システムの最終段に符号形成を行うために、タグ処理部１０５の機能ブロックが追加されていることである。このタグ処理部１０５で、画像の圧縮動作時には圧縮データが符号列データとして生成され、伸長動作時には伸長に必要な符号列データの解釈が行われる。そして、符号列データによって、JPEG2000は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、ブロック・ベースでのＤＷＴにおけるオクターブ分割に対応した任意の階層（デコンポジション・レベル）で、静止画像の圧縮伸長動作を自由に停止させることができるようになる（後述する図３参照）。つまり、ひとつのファイルから低解像度部分（縮小画像）を取り出すことができるようになる。また、画像の一部（タイリング画像）を取り出すことができるようになる。

【００５６】

原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換１０１が接続される場合が多い。例えば、原色系のＲ（赤）／Ｇ（緑）／Ｂ（青）の各コンポーネントからなるＲＧＢ表色系や、補色系のＹ（黄）／Ｍ（マゼンタ）／Ｃ（シアン）の各コンポーネントからなるＹＭＣ表色系から、ＹＵＶあるいはＹＣｂＣｒ表色系への変換又は逆変換を行う部分がこれに相当する。

【００５７】

次に、JPEG2000アルゴリズムについて説明する。

【００５８】

カラー画像は、一般に、図２に示すように、原画像の各コンポーネント１１１（ここではＲＧＢ原色系）が、矩形をした領域によって分割される。この分割された矩形領域は、一般にブロックあるいはタイルと呼ばれているものであるが、JPEG2000では、タイルと呼ぶことが一般的であるため、以下、このような分割された矩形領域をタイルと記述することにする（図２の例では、各コンポーネント１１１が縦横４×４、合計１６個の矩形のタイル１１２に分割されている）。このような個々のタイル１１２（図２の例で、Ｒ００，Ｒ０１，…，Ｒ１５／Ｇ００，Ｇ０１，…，Ｇ１５／Ｂ００，Ｂ０１，…，Ｂ１５）が、画像データの圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、画像データの圧縮伸長動作は、コンポーネントごと、また、タイル１１２ごとに、独立に行われる。

【００５９】

画像データの符号化時には、各コンポーネント１１１の各タイル１１２のデータが、図１の色空間変換・逆変換部１０１に入力され、色空間変換を施された後、２次元ウェーブレット変換部１０２で２次元ウェーブレット変換（順変換）が施されて、周波数帯に空間分割される。

【００６０】

図３には、デコンポジション・レベル数が３の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（０ＬＬ）（デコンポジション・レベル０）に対して、２次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル１に示すサブバンド（１ＬＬ，１ＨＬ，１ＬＨ，１ＨＨ）を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分１ＬＬに対して、２次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル２に示すサブバンド（２ＬＬ，２ＨＬ，２ＬＨ，２ＨＨ）を分離する。順次同様に、低周波成分２ＬＬに対しても、２次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル３に示すサブバンド（３ＬＬ，３ＨＬ，３ＬＨ，３ＨＨ）を分離する。図３では、各デコンポジション・レベルにおいて符

号化の対象となるサブバンドを、網掛けで表してある。例えば、デコンポジション・レベル数を３としたとき、網掛けで示したサブバンド（３ＨＬ，３ＬＨ，３ＨＨ，２ＨＬ，２ＬＨ，２ＨＨ，１ＨＬ，１ＬＨ，１ＨＨ）が符号化対象となり、３ＬＬサブバンドは符号化されない。

【００６１】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図１に示す量子化・逆量子化部１０３で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。

【００６２】

この量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシンクト」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。図４に示したように、一つのプレシンクトは、空間的に一致した３つの矩形領域からなっている。更に、個々のプレシンクトは、重複しない矩形の「コード・ブロック」に分けられる。これは、エントロピー・コーディングを行う際の基本単位となる。

【００６３】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPEG2000では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行うことができる。

【００６４】

ここで、図５はビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。図５に示すように、この例は、原画像（３２×３２画素）を１６×１６画素のタイル４つで分割した場合で、デコンポジション・レベル１のプレシンクトとコード・ブロックの大きさは、各々８×８画素と４×４画素としている。プレシンクトとコード・ブロックの番号は、ラスター順に付けられており、この例では、プレンシクトが番号０から３まで、コード・ブロックが番号０から３まで割り当てられている。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆（５，３）フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジション・レベル１

のウェーブレット係数値を求めている。

【００６５】

また、タイル０／プレシンクト３／コード・ブロック３について、代表的な「レイヤ」構成の概念の一例を示す説明図も図５に併せて示す。変換後のコード・ブロックは、サブバンド（１ＬＬ，１ＨＬ，１ＬＨ，１ＨＨ）に分割され、各サブバンドにはウェーブレット係数値が割り当てられている。

【００６６】

レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向（ビットプレーン方向）から見ると理解し易い。１つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ０，１，２，３は、各々、１，３，１，３のビットプレーンから成っている。そして、ＬＳＢ（Least Significant Bit：最下位ビット）に近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、ＭＳＢ（Most Significant Bit：最上位ビット）に近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。ＬＳＢに近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

【００６７】

図１に示すエントロピー符号化・復号化部１０４では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネント１１１のタイル１１２に対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネント１１１について、タイル１１２単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部１０５は、エントロピー符号化・復号化部１０４からの全符号化データを１本の符号列データに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。

【００６８】

図６には、この符号列データの１フレーム分の概略構成を示している。この符号列データの先頭と各タイルの符号データ（bit stream）の先頭にはヘッダ（メインヘッダ（Main header）、タイル境界位置情報等であるタイルパートヘッダ（tile part header））と呼ばれるタグ情報が付加され、その後に、各タイルの符号化データが続く。なお、メインヘッダ（Main header）には、符号化パラメータや量子化パラメータが記述されている。そして、符号列データの終端には、

再びタグ（end of codestream）が置かれる。

【００６９】

一方、符号化データの復号化時には、画像データの符号化時とは逆に、各コンポーネント１１１の各タイル１１２の符号列データから画像データを生成する。この場合、タグ処理部１０５は、外部より入力した符号列データに付加されたタグ情報を解釈し、符号列データを各コンポーネント１１１の各タイル１１２の符号列データに分解し、その各コンポーネント１１１の各タイル１１２の符号列データ毎に復号化処理（伸長処理）を行う。このとき、符号列データ内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、量子化・逆量子化部１０３で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー符号化・復号化部１０４で、このコンテキストと符号列データから確率推定によって復号化を行い、対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを２次元ウェーブレット変換・逆変換部１０２で２次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間変換・逆変換部１０１によって元の表色系の画像データに変換される。

【００７０】

以上が、「JPEG2000アルゴリズム」の概要である。

【００７１】

以下、本発明の実施の一形態について説明する。なお、ここでは、JPEG2000を代表とする画像圧縮伸長技術に関する例について説明するが、言うまでもなく、本発明は以下の説明の内容に限定されるものではない。

【００７２】

本実施の形態のサーバコンピュータ及びクライアントコンピュータは、そのコンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行される画像処理プログラムによって動作制御されて画像処理を実行する。本実施の形態では、そのような画像処理プログラムを記憶する記憶媒体も紹介する。

【００７３】

図７は、本実施の形態におけるシステム構築例を示す模式図である。

【００７４】

本実施の形態の画像データ処理システムでは、画像処理装置であるサーバコンピュータ２にＬＡＮ（Local Area Network）等のネットワーク３を介して画像処理装置であるクライアントコンピュータ４が複数台接続されたサーバクライアントシステム１を想定する。このサーバクライアントシステム１は、スキャナやデジタルカメラ等の画像入力機器５及びプリンタ等の画像出力機器６をネットワーク３上でシェアし得る環境が整えられている。また、ネットワーク３上には、マルチファンクションペリフェラルと称されるＭＦＰ７が接続され、このＭＦＰ７が画像入力機器５や画像出力機器６として機能するように環境が構築されていても良い。

【００７５】

このようなサーバクライアントシステム１は、例えばイントラネット８を介して別のサーバクライアントシステム１とのデータ通信可能に構築され、インターネット通信網９を介して外部環境とデータ通信可能に構築されている。

【００７６】

サーバコンピュータ２は、各種画像イメージを画像データとして記憶する画像管理機能を発揮するものである。

【００７７】

図８は、本実施の形態における画像処理装置としてのサーバコンピュータ２及びクライアントコンピュータ４のモジュール構成図である。

【００７８】

サーバコンピュータ２及びクライアントコンピュータ４は、情報処理を行うＣＰＵ（Central Processing Unit）１１、情報を格納するＲＯＭ（Read Only Memory）１２及びＲＡＭ（Random Access Memory）１３等の一次記憶装置１４、種々のフォーマットのデータファイル（画像データや文書データ）及び後述する圧縮符号を記憶する記憶部であるＨＤＤ（Hard Disk Drive）１５等の二次記憶装置１６、情報を保管したり外部に情報を配布したり外部から情報を入手するためのＣＤ－ＲＯＭドライブ等のリムーバブルディスク装置１７、ネットワーク３を

介して外部の他のコンピュータと通信により情報を伝達するためのネットワークインターフェース１８、処理経過や結果等を操作者に表示するＣＲＴ（Cathode・Ray Tube）やＬＣＤ（Liquid Crystal Display）等の表示装置１９、並びに操作者がＣＰＵ１１に命令や情報等を入力するためのキーボード２０、マウス等のポインティングデバイス２１等から構成されており、これらの各部間で送受信されるデータをバスコントローラ２２が調停して動作する。

【００７９】

本実施の形態においては、サーバコンピュータ２のＨＤＤ１５に圧縮符号化された画像データが記憶保持される。なお、サーバコンピュータ２のＨＤＤ１５に記憶保持されている画像データは、「JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された圧縮符号である。より具体的には、圧縮符号は、図９に示すような矩形領域（タイル）に分割された分割画像を圧縮符号化して一次元に並べることにより、図１０に示すような構成になる。図１０において、ＳＯＣは、コードストリームの開始を示すマーカセグメントである。また、ＭＨは、メインヘッダであり、コードストリーム全体に共通する値を格納している。コードストリーム全体に共通する値としては、例えばタイル横量、タイル縦量、画像横量、画像縦量などが記録されている。ＭＨに続くデータは、各タイルを符号化したデータであり、図１０では図９に示すタイルの番号に従って主走査方向／副走査方向に各タイルを圧縮したデータが並べられている。圧縮符号の最後にあるＥＯＣマーカは、圧縮符号の最後であることを示すマーカセグメントである。

【００８０】

また、図１１は「JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された圧縮符号の解像度モデルを示す説明図である。図１１に示すように、「JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された圧縮符号においては、一つの画像ファイル内で低解像度データと高解像度データとに分けることが可能になっている。なお、図１１では２種類の解像度だけを示しているが、実際には、全てのデータを１とすると、ＤＷＴにおけるオクターブ分割に対応した任意の階層（デコンポジション・レベル）に応じて、1/2，1/4，1/8，1/16，・・・，$1/2^n$と複数の低解像度部分に係る圧縮符号を抽出することが可能である。

【００８１】

このようなサーバコンピュータ２及びクライアントコンピュータ４では、ユーザが電源を投入するとＣＰＵ１１がＲＯＭ１２内のローダーというプログラムを起動させ、ＨＤＤ１５よりオペレーティングシステムというコンピュータのハードウェアとソフトウェアとを管理するプログラムをＲＡＭ１３に読み込み、このオペレーティングシステムを起動させる。このようなオペレーティングシステムは、ユーザの操作に応じてプログラムを起動したり、情報を読み込んだり、保存を行ったりする。オペレーティングシステムのうち代表的なものとしては、Ｗｉｎｄｏｗｓ（登録商標）、ＵＮＩＸ（登録商標）等が知られている。これらのオペレーティングシステム上で走る動作プログラムをアプリケーションプログラムと呼んでいる。

【００８２】

ここで、サーバコンピュータ２及びクライアントコンピュータ４は、アプリケーションプログラムとして、画像処理プログラムをＨＤＤ１５に記憶している。この意味で、ＨＤＤ１５は、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体として機能する。

【００８３】

また、一般的には、サーバコンピュータ２及びクライアントコンピュータ４のＨＤＤ１５等の二次記憶装置１６にインストールされる動作プログラムは、ＣＤ－ＲＯＭやＤＶＤ－ＲＯＭ等の光情報記録メディアやＦＤ等の磁気メディア等に記録され、この記録された動作プログラムがＨＤＤ１５等の二次記憶装置１６にインストールされる。このため、ＣＤ－ＲＯＭ等の光情報記録メディアやＦＤ等の磁気メディア等の可搬性を有する記憶媒体も、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体となり得る。さらには、画像処理プログラムは、例えばネットワークインターフェース１８を介して外部から取り込まれ、ＨＤＤ１５等の二次記憶装置１６にインストールされても良い。

【００８４】

サーバコンピュータ２及びクライアントコンピュータ４は、オペレーティングシステム上で動作する画像処理プログラムが起動すると、この画像処理プログラ

ムに従い、ＣＰＵ１１が各種の演算処理を実行して各部を集中的に制御する。サーバコンピュータ２のＣＰＵ１１又はクライアントコンピュータ４のＣＰＵ１１が実行する各種の演算処理のうち、本実施の形態の特長的な処理について以下に説明する。

【００８５】

なお、リアルタイム性が重要視される場合には、処理を高速化する必要がある。そのためには、論理回路（図示せず）を別途設け、論理回路の動作により各種の演算処理を実行するようにするのが望ましい。

【００８６】

ここでは、サーバコンピュータ２のＣＰＵ１１及びクライアントコンピュータ４のＣＰＵ１１が実行する画像要求／表示処理について説明する。図１２は、画像要求／表示処理の流れを示すフローチャートである。図１２に示すように、サーバコンピュータ２及びクライアントコンピュータ４によって実行される画像要求／表示処理は、まず、キーボード２０又はポインティングデバイス２１の操作によりオペレータ（クライアントコンピュータ４を操作するユーザ）が、サーバコンピュータ２のＨＤＤ１５に記憶保持されているJPEG2000の画像ファイル名とその伸長仕様を決定する（ステップＳ１）。この段階での伸長仕様とは、伸長領域縦／横サイズ、ウェーブレット階層数、色成分数などである。したがって、このような伸長仕様に従うことにより、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ＲＯＩ（Region Of Interest）領域が指定されている場合にはＲＯＩ領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについての伸長が可能になる。これにより、ネットワークトラフィックを軽減することが可能になる。

【００８７】

クライアントコンピュータ４においては、続くステップＳ２で、受信処理を起動する。この段階では後述するステップＳ４における「受信処理」で示される動作を行うプログラムに起動をかける。この受信処理プログラム自体は、サーバコンピュータ２からのレスポンス受信を完了するまで待機状態となる。

【００８８】

ステップＳ３では、ステップＳ１で決定されたJPEG2000の画像ファイル名とその伸長仕様をリクエスト信号としてサーバコンピュータ２に対して送信する。

【００８９】

以上のステップＳ１～Ｓ３により画像要求処理が実行されている。

【００９０】

なお、クライアントコンピュータ４からのリクエスト信号には、当該クライアントコンピュータ４のアプリケーションが伸長可能な圧縮方式も包含される。ここでは、当該クライアントコンピュータ４のアプリケーションで伸長可能な方式は、JPEG/DCT方式とする。すなわち、当該クライアントコンピュータ４においては、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない。

【００９１】

一方、サーバコンピュータ２は、サービス終了信号の検知（ステップT１のＹ）、またはクライアントコンピュータ４からのリクエスト信号の受信（ステップＴ２のＹ）に待機している。

【００９２】

以下においては、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータ４から画像要求があった場合について説明する。

【００９３】

JPEG2000の画像ファイル名とその伸長仕様をクライアントコンピュータ４からのリクエスト信号として受信すると（ステップＴ２のＹ：画像要求受付手段）、指定された指定されたJPEG2000の画像ファイルに対して指定された伸長仕様での伸長動作を実行し、伸長画像を作成する（ステップＴ３：JPEG2000伸長手段）。圧縮符号の「JPEG2000アルゴリズム」に従った伸長処理については、図１で示した空間変換・逆変換部１０１、２次元ウェーブレット変換・逆変換部１０２、量子化・逆量子化部１０３、エントロピー符号化・復号化部１０４、タグ処理部１０５の説明において前述したので、ここでの説明は省略する。

【００９４】

また、クライアントコンピュータ４からのリクエスト信号には、当該クライアントコンピュータ４のアプリケーションが伸長可能な圧縮方式（ここでは、JPEG

/DCT方式）も包含されていることから、サーバコンピュータ２は、画像送信の要求を行ったクライアントコンピュータ４が伸長可能な圧縮方式を取得することができる。ここに、圧縮方式取得手段の機能が実行される。

【００９５】

なお、圧縮方式取得手段としては、これに限るものではなく、各種の方法が考えられる。例えば、データテーブルにクライアントコンピュータ４と伸長可能な圧縮方式とを記憶しておき、画像送信の要求を行ったクライアントコンピュータ４に応じてデータテーブルから当該クライアントコンピュータ４が伸長可能な圧縮方式を取得するようにしても良い。

【００９６】

続くステップＴ４では、作成された伸長画像を、クライアントコンピュータ４が伸長可能な圧縮方式であるJPEG/DCT方式で圧縮する。このステップＴ４における処理が本発明の特徴的な部分である。なお、JPEG/DCT方式での圧縮処理は、周知の技術であることから、ここでの説明は省略する。ここに、再圧縮手段の機能が実行される。

【００９７】

その後、リクエスト信号を送信してきたクライアントコンピュータ４に対してステップＴ４で作成されたJPEGの画像ファイルを送信する（ステップＴ５：圧縮符号送信手段）。

【００９８】

続くステップＴ６では、クライアントコンピュータ４に対してJPEGの画像ファイルが正しく送信されたか否かをチェックする。クライアントコンピュータ４に対してJPEGの画像ファイルが正しく送信されない要因としては、クライアントコンピュータ４がビジー状態とか、ネットワークが切断された、など様々なネットワーク障害に起因するエラー対策があるが、詳細についてはここでは省略する。

【００９９】

クライアントコンピュータ４に対してJPEGの画像ファイルが正しく送信されていない場合は（ステップＴ６のＮ）、ステップＴ５に戻り、リクエスト信号を送信してきたクライアントコンピュータ４に対してステップＴ４で作成されたJPEG

の画像ファイルを再度送信する。

【０１００】

クライアントコンピュータ４に対してJPEGの画像ファイルが正しく送信されている場合は（ステップＴ６のＹ）、ステップＴ１に戻り、次のリクエストに向けて待機する。

【０１０１】

そして、サービス終了信号を検知したときは（ステップＴ１のＹ）、サービスを終了する。このようにすることで、一連のサービスが一巡したところでサービスを終了するように、初期段階でチェックすることが可能になっている。

【０１０２】

そして、クライアントコンピュータ４は、サーバコンピュータ２からJPEGの画像ファイルを受信すると（ステップＳ４のＹ）、当該JPEGの画像ファイルに対して伸長処理（復号化処理）を実行し（ステップＳ５）、表示装置１９に表示する（ステップＳ６）。なお、JPEG方式での伸長処理は、周知の技術であることから、ここでの説明は省略する。

【０１０３】

以上のステップＳ４～Ｓ６により画像表示処理が実行されている。

【０１０４】

ここに、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータ２は、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータ４からの画像送信の要求を受け付けると、当該クライアントコンピュータ４に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータ４で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信する。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータ４において、非圧縮画像をサーバコンピュータ２からクライアントコンピュータ４に送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することが可能になる。

【０１０５】

なお、本実施の形態においては、ステップＴ４で伸長画像をJPEG/DCT方式で圧

縮するようにしたがこれに限るものではない。例えば、JPEG/DCT方式と同じ非可逆圧縮処理としては、GIF方式で圧縮するようにしても良い。GIF方式で圧縮した場合には、GIF形式のプログレッシブなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることが可能である。

【０１０６】

また、非可逆圧縮処理に限るものではなく、可逆圧縮処理により伸長画像を圧縮するようにしても良い。可逆圧縮処理としては、最長一致法によるLZH形式、JPEG/DPCM形式等が挙げられる。LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000方式の伸長処理よりも高速で伸長可能である。また、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることが可能である。

【０１０７】

さらに、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮するようにしても良い。例えば、サーバコンピュータ２とクライアントコンピュータ４とを接続するネットワーク３の負荷（トラフィック量）に応じて非可逆圧縮処理、可逆圧縮処理を切り替えることにより、常に高速、低コストな通信を実現することができる。

【０１０８】

【発明の効果】

請求項１記載の発明の画像処理装置によれば、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置において、ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付手段と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得手段と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長手段と、このJPEG2000伸長手段により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸

長可能な方式で圧縮処理する再圧縮手段と、この再圧縮手段により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信手段と、を備え、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信することにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【０１０９】

請求項２記載の発明によれば、請求項１記載の画像処理装置において、前記JPEG2000伸長手段は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることにより、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ＲＯＩ（Region Of Interest）領域が指定されている場合にはＲＯＩ領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長することができるので、ネットワークトラフィックを更に軽減することができる。

【０１１０】

請求項３記載の発明によれば、請求項１または２記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することができる。

【０１１１】

請求項４記載の発明によれば、請求項３記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式であることにより、LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000方式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【０１１２】

請求項５記載の発明によれば、請求項３記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式であることにより、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領

域での冗長性を利用して高圧縮にすることができる。

【０１１３】

請求項６記載の発明によれば、請求項１または２記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施すことにより、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することができる。

【０１１４】

請求項７記載の発明によれば、請求項６記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式であることにより、JPEG/DCT形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【０１１５】

請求項８記載の発明によれば、請求項６記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることにより、GIF形式のプログレッシブなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることができる。

【０１１６】

請求項９記載の発明によれば、請求項１ないし８のいずれか一記載の画像処理装置において、前記再圧縮手段は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することにより、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを切り替えることができるので、高速、かつ、低コストな通信を可能にすることができる。

【０１１７】

請求項１０記載の発明のプログラムによれば、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされ

るか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、ネットワークを介して接続された他の画像処理装置からの画像送信の要求を受け付ける画像要求受付機能と、画像送信の要求を行った前記他の画像処理装置が伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得機能と、前記他の画像処理装置がJPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合、前記他の画像処理装置によって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理するJPEG2000伸長機能と、このJPEG2000伸長機能により伸長処理された画像を、前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮機能と、この再圧縮機能により前記他の画像処理装置で伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記他の画像処理装置に送信する圧縮符号送信機能と、を実行させ、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像を他の画像処理装置で伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信することにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【０１１８】

請求項１１記載の発明によれば、請求項１０記載のプログラムにおいて、前記JPEG2000伸長機能は、JPEG2000形式の圧縮符号の一部を選択的に伸長可能であることにより、例えば低解像度部分に係る圧縮符号のみ、または、ＲＯＩ（Region Of Interest）領域が指定されている場合にはＲＯＩ領域のタイルに係る圧縮符号のみ、もしくは、所定の色成分に係る圧縮符号のみについて伸長することができるので、ネットワークトラフィックを更に軽減することができる。

【０１１９】

請求項１２記載の発明によれば、請求項１０または１１記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して可逆圧縮処理を施すことにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対してエラーフリーな高画質データを送信することができる。

【０１２０】

請求項１３記載の発明によれば、請求項１２記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、最長一致法によるLZH方式であることにより、LZH形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【０１２１】

請求項１４記載の発明によれば、請求項１２記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による可逆圧縮処理は、JPEG/DPCM方式であることにより、JPEG/DPCM形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、画像の低周波領域での冗長性を利用して高圧縮にすることができる。

【０１２２】

請求項１５記載の発明によれば、請求項１０または１１記載の画像処理装置において、前記再圧縮機能は、伸長画像に対して非可逆圧縮処理を施すことにより、画像の低周波領域での冗長性と高周波領域で人間の視覚特性が弱いことを利用した高圧縮な画像データを、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない他の画像処理装置に対して送信することができる。

【０１２３】

請求項１６記載の発明によれば、請求項１５記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、JPEG/DCT方式であることにより、JPEG/DCT形式の圧縮符号についてはその伸長手段が汎用されており、また、JPEG2000形式の伸長処理よりも高速で伸長することができる。

【０１２４】

請求項１７記載の発明によれば、請求項１５記載のプログラムにおいて、前記再圧縮機能による非可逆圧縮処理は、GIF方式であることにより、GIF形式のプログレッシブなデータストリームにより、ネットワーク容量が小さい場合でも、他の画像処理装置側で画像の輪郭を早期に把握することができ、意図通りの画像でなかったときにもユーザの意図により、通信途中で切断するなど、アプリケーションを臨機応変な構成にすることができる。

【０１２５】

請求項１８記載の発明によれば、請求項１０ないし１７のいずれか一記載のプ

ログラムにおいて、前記再圧縮機能は、可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを所定の条件に応じて切り替えて伸長画像を圧縮することにより、所定の条件（例えば、ネットワークのトラフィック量など）に応じて可逆圧縮処理と非可逆圧縮処理とを切り替えることができるので、高速、かつ、低コストな通信を可能にすることができる。

【０１２６】

請求項１９記載の発明の記憶媒体によれば、請求項１０ないし１８のいずれか一記載のプログラムを記憶していることにより、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータにインストールするか、あるいは解釈させることで、請求項１０ないし１８のいずれか一記載の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【０１２７】

請求項２０記載の発明の符号伸長方法によれば、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータに対してネットワーク接続されたクライアントコンピュータが、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない場合における符号伸長方法であって、前記クライアントコンピュータからの画像送信の要求を前記サーバコンピュータで受け付ける画像要求受付工程と、画像送信の要求を行った前記クライアントコンピュータが伸長可能な圧縮方式を取得する圧縮方式取得工程と、前記サーバコンピュータで前記クライアントコンピュータによって送信要求がなされた画像に係るJPEG2000形式の圧縮符号を伸長処理する第一伸長工程と、この第一伸長工程により伸長処理された画像を、前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理する再圧縮工程と、この再圧縮工程により前記クライアントコンピュータで伸長可能な方式で圧縮処理された圧縮符号を前記サーバコンピュータから前記クライアントコンピュータに送信する圧縮符号送信工程と、この圧縮符号送信工程により前記サーバコンピュータから送信された圧縮符号を前記クライアントコンピュータで伸長する第二伸長工程と、を含み、画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータは、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータからの画像送信の要求を受け付けると、当

該クライアントコンピュータに対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータで伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信することにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータにおいて、非圧縮画像をサーバコンピュータからクライアントコンピュータに送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の前提となるJPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。

【図２】

原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図である。

【図３】

デコンポジション・レベル数が３の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示す説明図である。

【図４】

プレシンクトを示す説明図である。

【図５】

ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。

【図６】

符号列データの１フレーム分の概略構成を示す説明図である。

【図７】

本発明の実施の一形態のシステム構築例を示す模式図である。

【図８】

画像処理装置のモジュール構成図である。

【図９】

二次元に分割された分割画像の一例を示す説明図である。

【図１０】

その分割画像に基づいて「JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された圧縮符

号を示す説明図である。

【図１１】

「JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された圧縮符号の解像度モデルを示す説明図である。

【図１２】

画像要求／表示処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

２　　画像処理装置、サーバコンピュータ

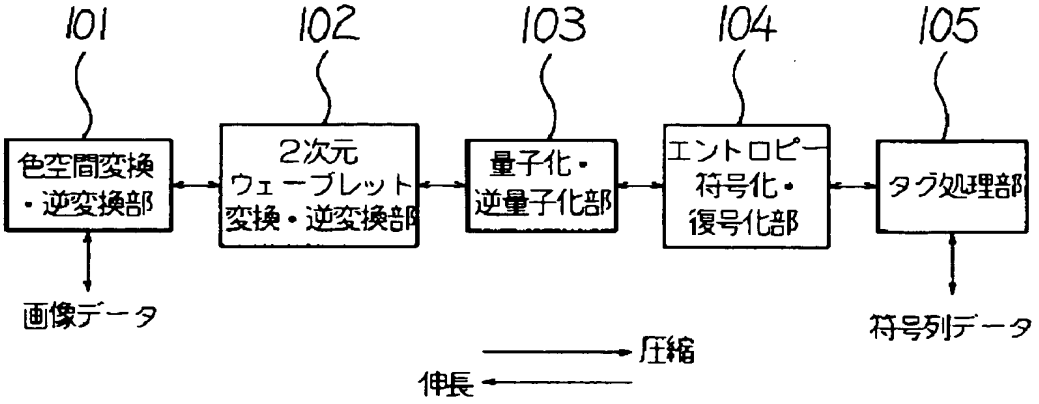
３　　ネットワーク

４　　画像処理装置、クライアントコンピュータ

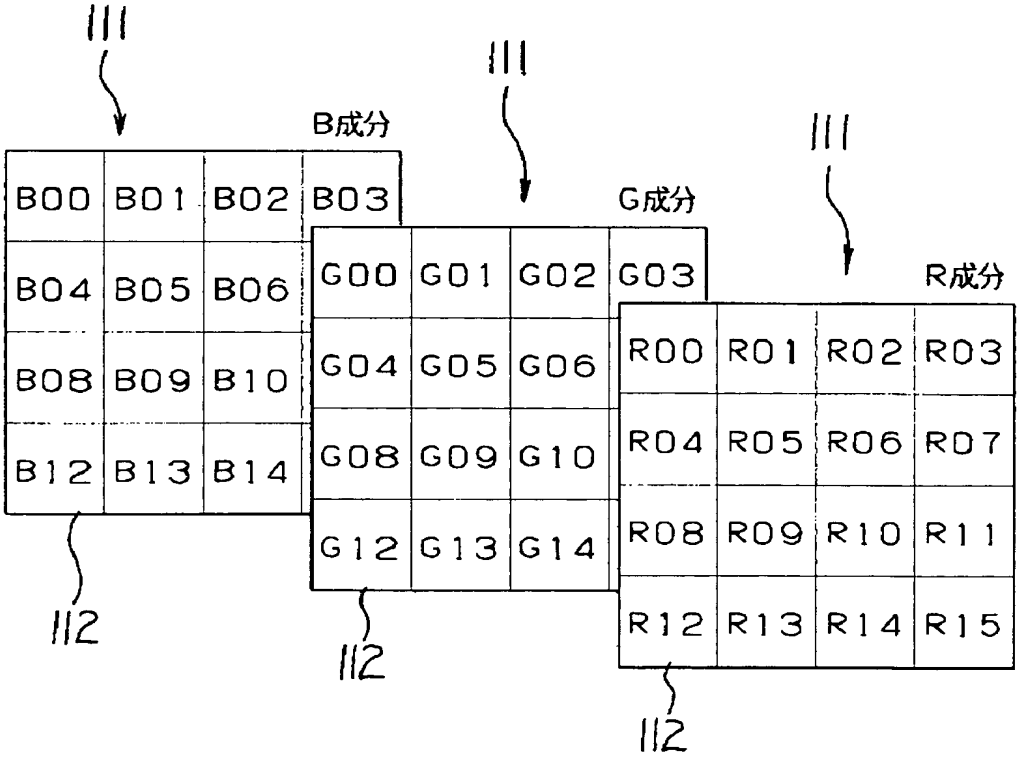
１５　　記憶媒体

【書類名】　図面

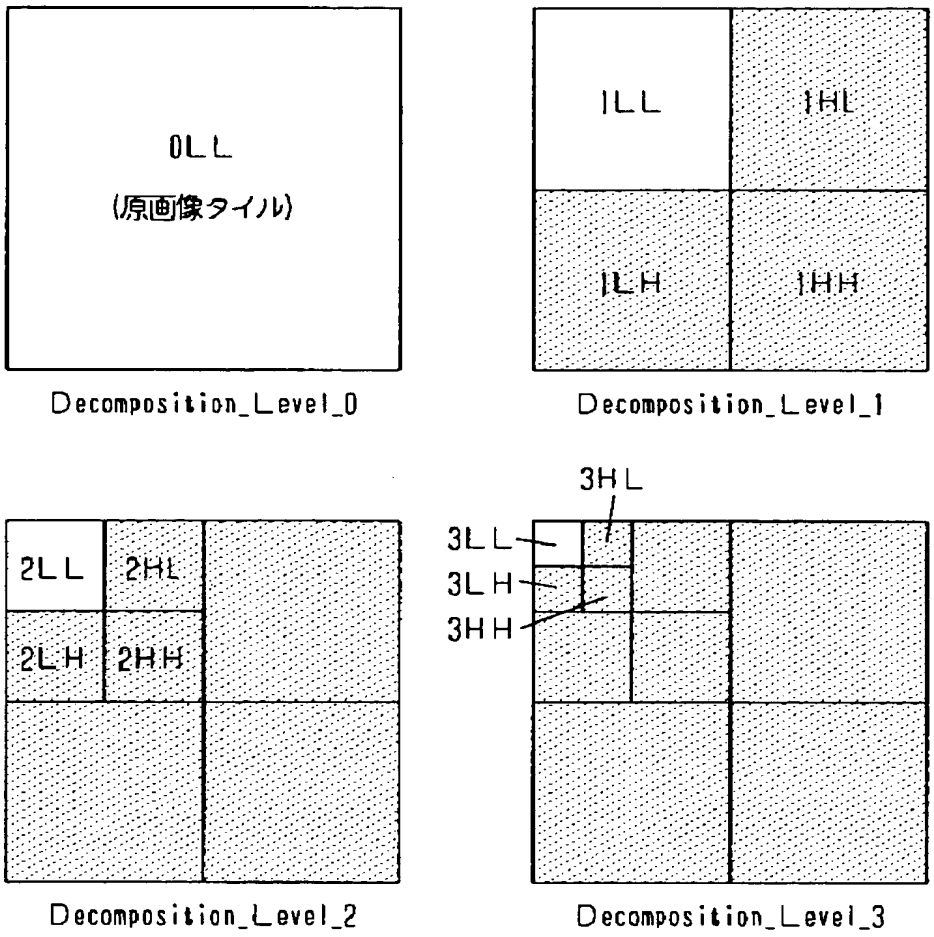
【図１】


101
102
103
104
105
色空間変換・逆変換部
2次元ウェーブレット変換・逆変換部
量子化・逆量子化部
エントロピー符号化・復号化部
タグ処理部
画像データ
符号列データ
圧縮
伸長

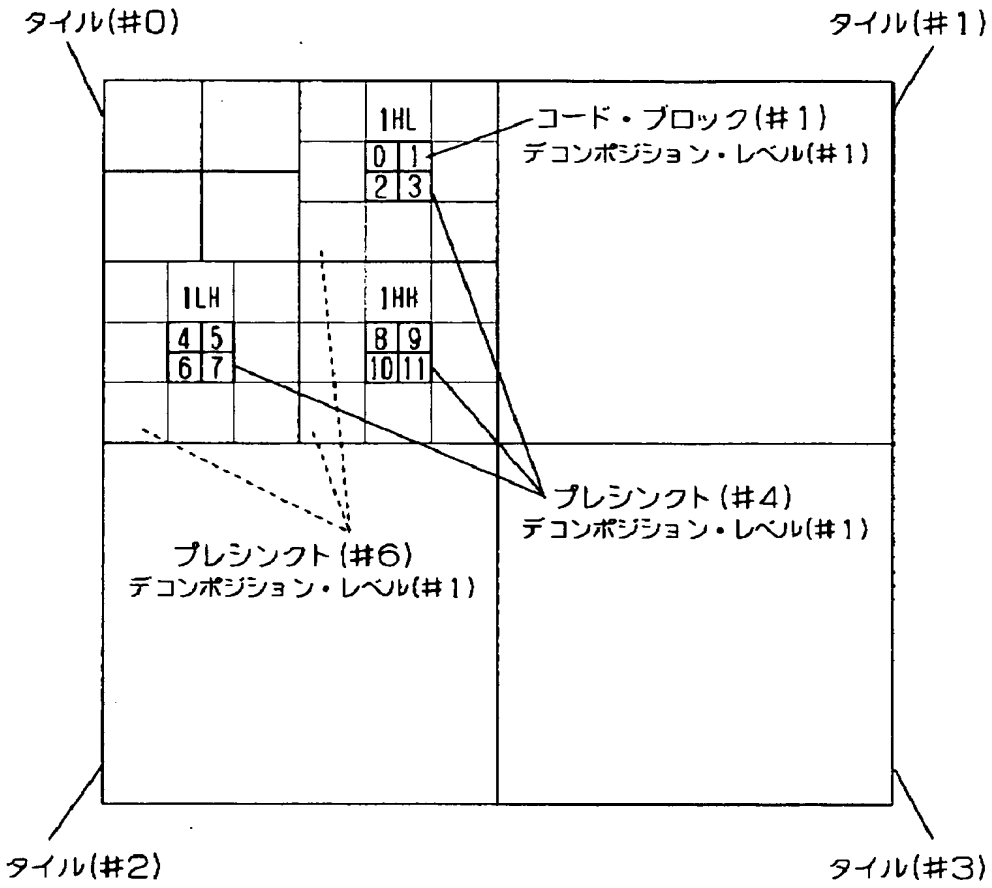
【図２】


111
111
111
B成分
G成分
R成分
B00 B01 B02 B03
B04 B05 B06
B08 B09 B10
B12 B13 B14
G00 G01 G02 G03
G04 G05 G06
G08 G09 G10
G12 G13 G14
R00 R01 R02 R03
R04 R05 R06 R07
R08 R09 R10 R11
R12 R13 R14 R15
112
112
112

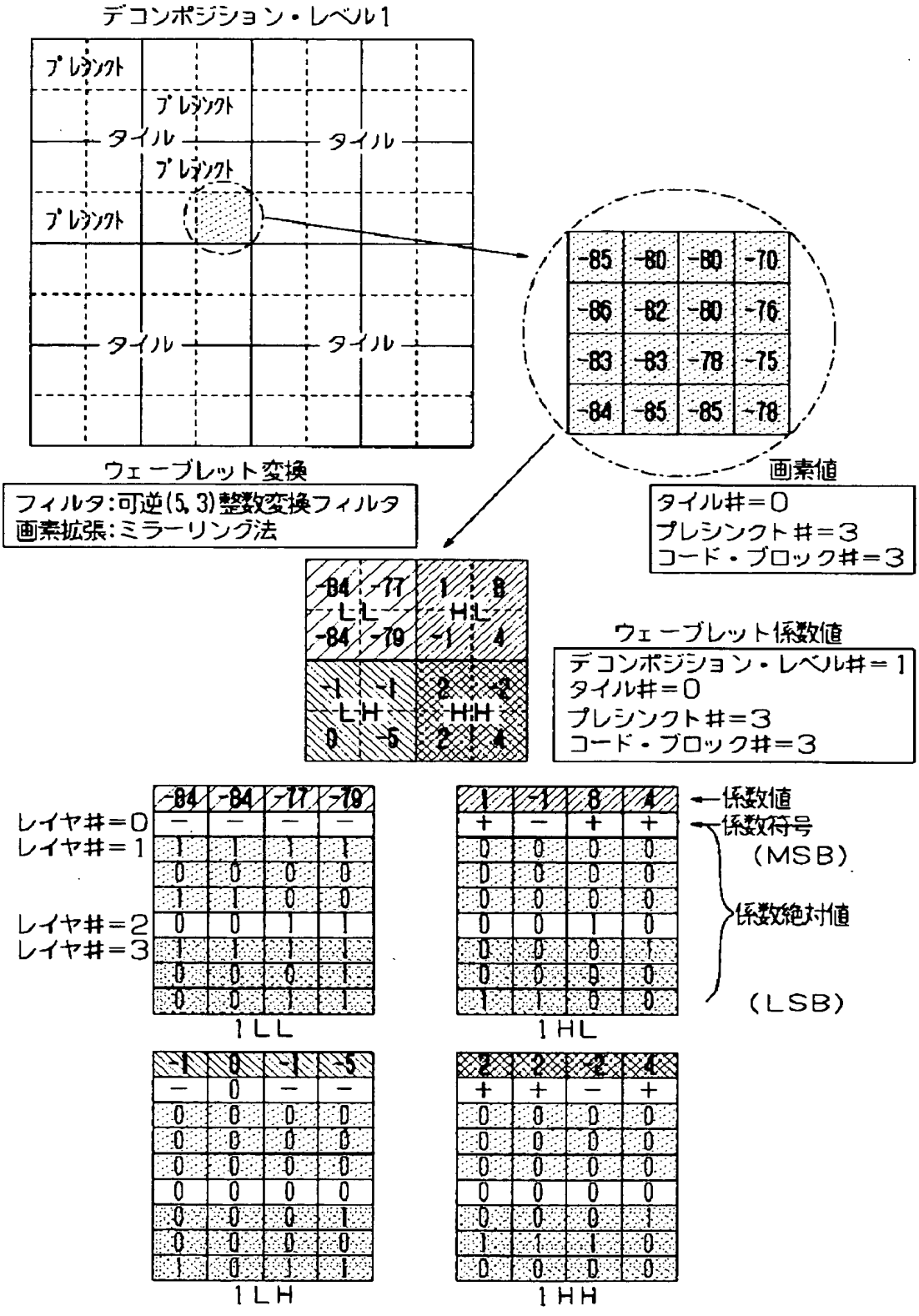
【図３】


0LL
(原画像タイル)
Decomposition_Level_0
1LL
1HL
1LH
1HH
Decomposition_Level_1
2LL
2HL
2LH
2HH
Decomposition_Level_2
3HL
3LL
3LH
3HH
Decomposition_Level_3

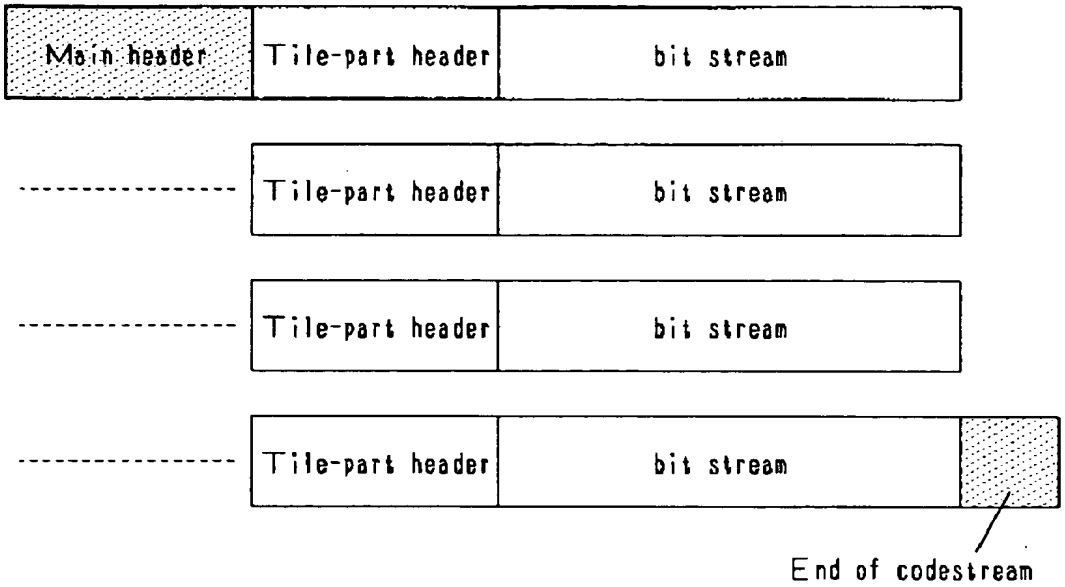
【図４】


タイル(#0)
タイル(#1)
1HL
0 1
2 3
コード・ブロック(#1)
デコンポジション・レベル(#1)
1LH
4 5
6 7
1HH
8 9
10 11
プレシンクト(#4)
デコンポジション・レベル(#1)
プレシンクト(#6)
デコンポジション・レベル(#1)
タイル(#2)
タイル(#3)

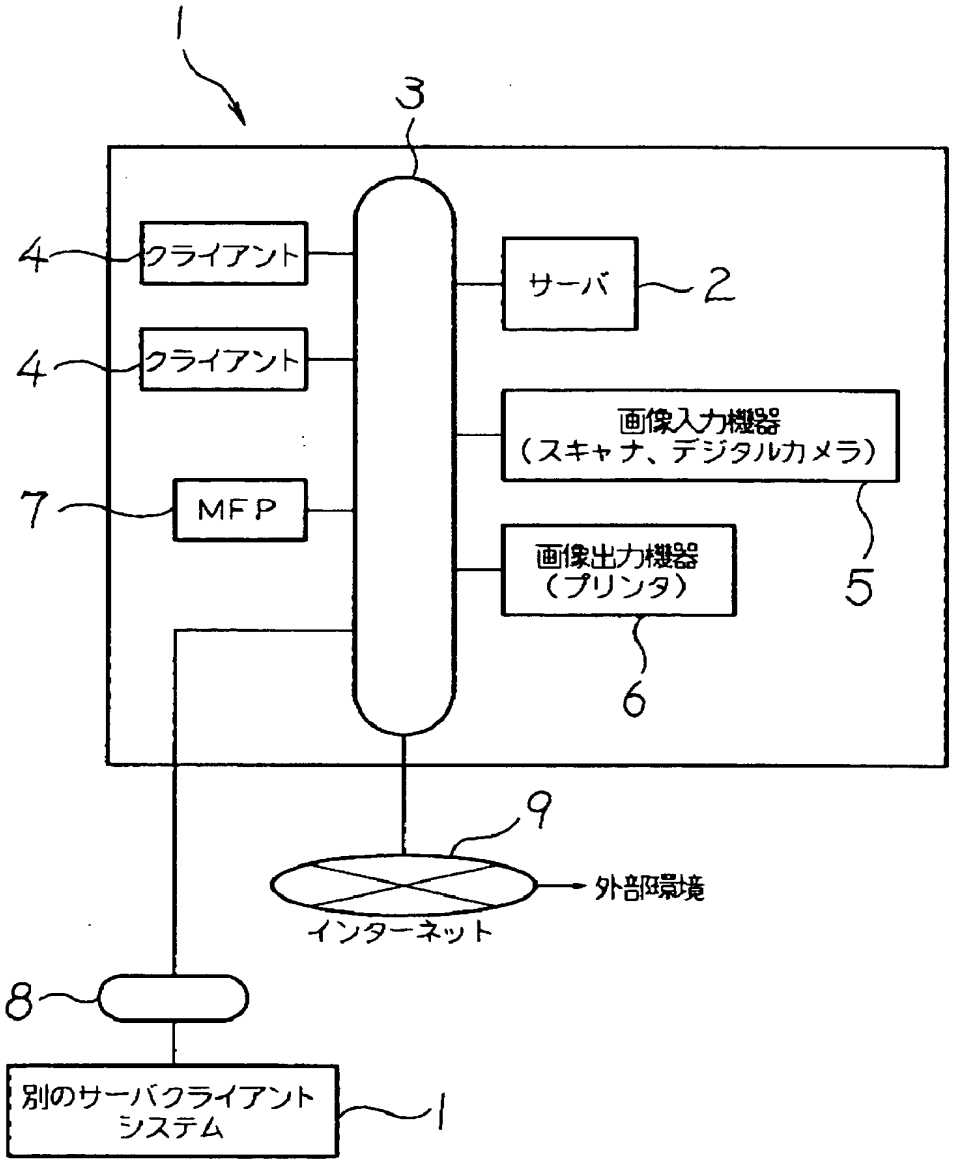
【図５】


デコンポジション・レベル1
プレシンクト
タイル
タイル
タイル
タイル
-85 -80 -80 -70
-86 -82 -80 -76
-83 -83 -78 -75
-84 -85 -85 -78
画素値
タイル#＝0
プレシンクト#＝3
コード・ブロック#＝3
ウェーブレット変換
フィルタ:可逆(5, 3)整数変換フィルタ
画素拡張:ミラーリング法
-84 -77 1 8
LL HL
-84 -79 -1 4
-1 -1 2 -2
LH HH
0 -5 2 4
ウェーブレット係数値
デコンポジション・レベル#＝1
タイル#＝0
プレシンクト#＝3
コード・ブロック#＝3
レイヤ#＝0
レイヤ#＝1
レイヤ#＝2
レイヤ#＝3
-84 -84 -77 -79
1 -1 8 4
←係数値
←係数符号
(MSB)
係数絶対値
(LSB)
1LL
1HL
-1 0 -1 -5
2 2 -2 4
1LH
1HH

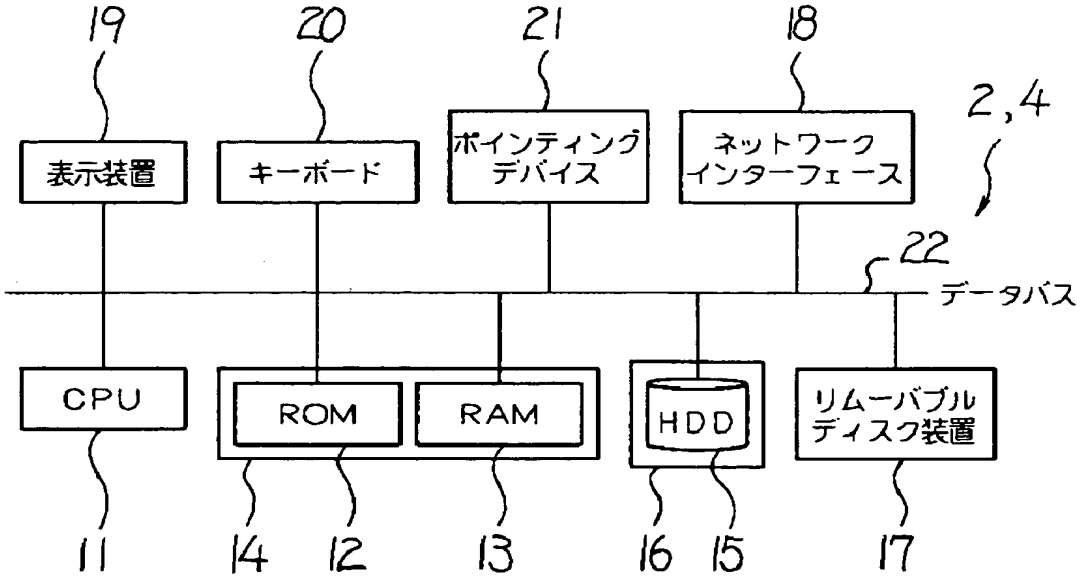
【図６】


Main header
Tile-part header
bit stream
Tile-part header
bit stream
Tile-part header
bit stream
Tile-part header
bit stream
End of codestream

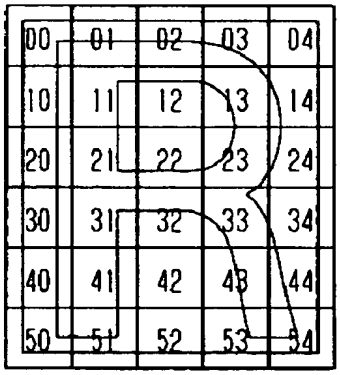
【図７】


1
3
4
クライアント
4
クライアント
7
MFP
サーバ
2
画像入力機器
（スキャナ、デジタルカメラ）
5
画像出力機器
（プリンタ）
6
9
外部環境
インターネット
8
別のサーバクライアント
システム
1

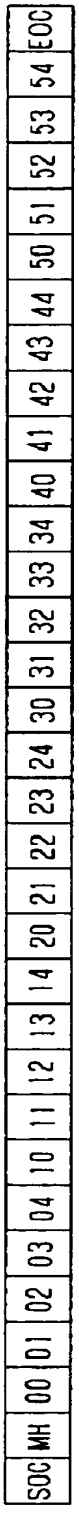
【図８】


19
20
21
18
2,4
表示装置
キーボード
ポインティング
デバイス
ネットワーク
インターフェース
22
データバス
CPU
ROM
RAM
HDD
リムーバブル
ディスク装置
11
14
12
13
16
15
17

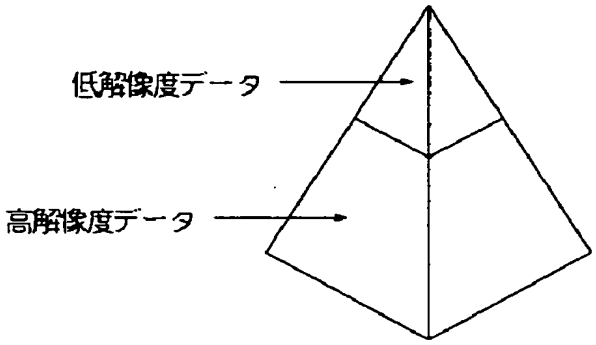
【図９】


00
01
02
03
04
10
11
12
13
14
20
21
22
23
24
30
31
32
33
34
40
41
42
43
44
50
51
52
53
54

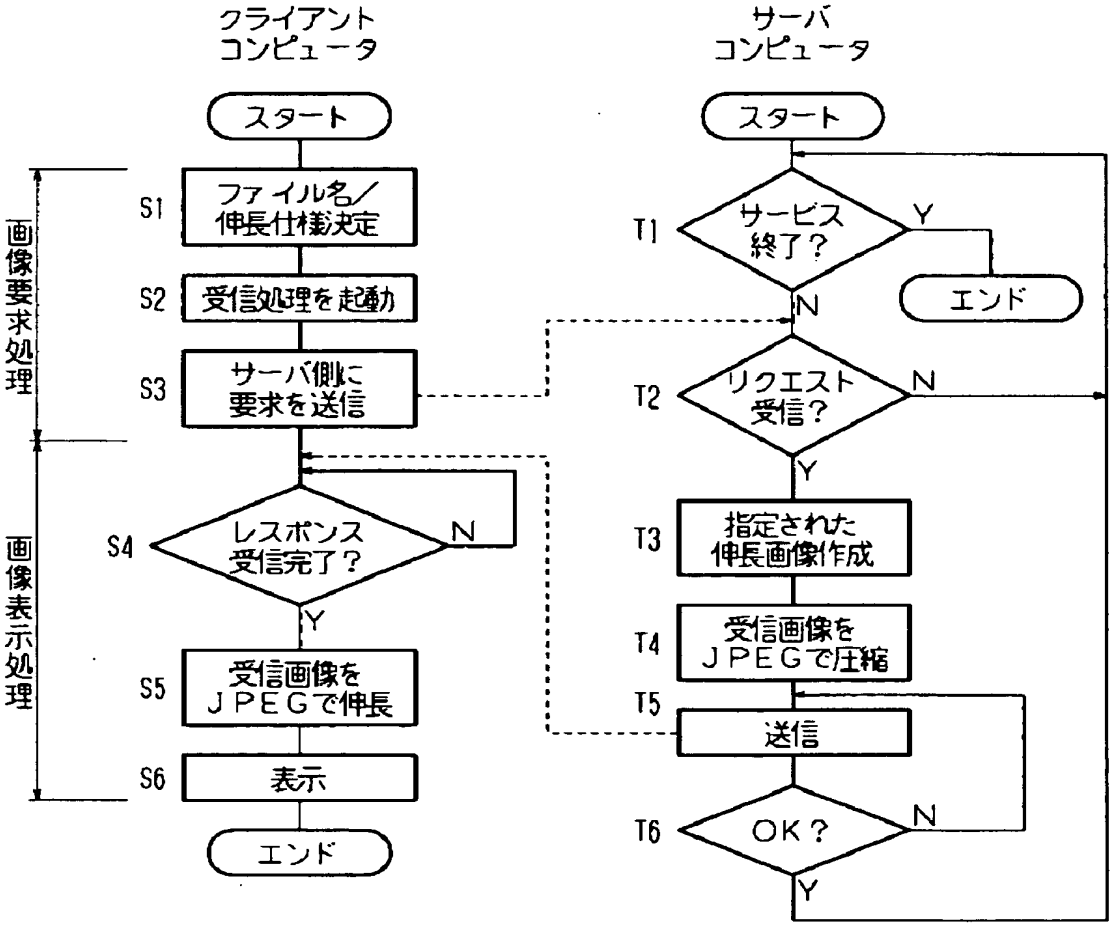
【図１０】


SOC
MH
00
01
02
03
04
10
11
12
13
14
20
21
22
23
24
30
31
32
33
34
40
41
42
43
44
50
51
52
53
54
EOC

【図１１】


低解像度データ
高解像度データ

【図１２】


クライアント
コンピュータ
サーバ
コンピュータ
スタート
スタート
S1
ファイル名／
伸長仕様決定
S2
受信処理を起動
S3
サーバ側に
要求を送信
画像要求処理
S4
レスポンス
受信完了？
N
Y
S5
受信画像を
ＪＰＥＧで伸長
S6
表示
画像表示処理
エンド
T1
サービス
終了？
Y
エンド
N
T2
リクエスト
受信？
N
Y
T3
指定された
伸長画像作成
T4
受信画像を
ＪＰＥＧで圧縮
T5
送信
T6
OK？
N
Y

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができない画像処理装置において、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができるようにする。

【解決手段】　画像をJPEG2000方式で圧縮処理した圧縮符号を記憶するサーバコンピュータは、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータからの画像送信の要求を受け付けると（Ｔ２のＹ）、当該クライアントコンピュータに対して、JPEG2000形式の圧縮符号を伸長した画像をクライアントコンピュータで伸長可能な方式で再度圧縮処理した圧縮符号を送信する（Ｔ３～Ｔ５）。これにより、JPEG2000形式の圧縮符号に対する伸長処理を行うことができないクライアントコンピュータにおいて、非圧縮画像を送信する場合に比べてネットワークトラフィックを軽減しつつ、画像を閲覧することができる。

【選択図】　　図１２

特願２００３－００５５１７

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００６７４７］

１．変更年月日　　２００２年　５月１７日
［変更理由］　　住所変更
住　所　　東京都大田区中馬込１丁目３番６号
氏　名　　株式会社リコー